

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Suk-gyun HAN

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: June 24, 2003

Examiner: Unassigned

For: APPARATUS AND METHOD OF CONTROLLING A STEPPER MOTOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant submits herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-49316

Filed: August 20, 2002

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified paper attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: June 24, 2003

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 49316 호  
Application Number PATENT-2002-0049316

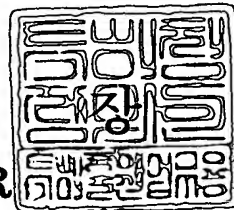
출원 년 월 일 : 2002년 08월 20일  
Date of Application AUG 20, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 09 월 23 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.08.20
【발명의 명칭】	스텝모터의 제어장치 및 제어방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for controlling stepmotor
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한석균
【성명의 영문표기】	HAN, SUK GYUN
【주민등록번호】	610906-1053115
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 동아A 106-1301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	8 항 365,000 원
【합계】	394,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

스텝모터의 제어장치 및 제어방법이 개시된다. 토오크연산부는 스텝모터에 걸리는 토크를 연산하여 이에 대응하는 구동전류설정신호를 제어부로 출력한다. 제어부는 구동전류설정신호에 근거한 가변적인 구동전류를 스텝모터에 인가하기 위한 제어신호를 구동부로 출력한다. 구동부는 제어부로부터 입력되는 제어신호에 근거하여 스텝모터를 구동한다.

이와 같은 스텝모터의 제어장치 및 제어방법에 의하면, 콘트롤IC(제어부) 및 스텝모터의 과열과 오동작을 방지하며, 저전력, 저진동 및 저소음의 향상된 구동특성을 갖는 제어장치를 구현할 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

스텝모터, 가변구동전류, 토오크

【명세서】

【발명의 명칭】

스텝모터의 제어장치 및 제어방법{Apparatus and method for controlling stepmotor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 의한 스텝모터의 제어장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고,

도 2는 본 발명에 따른 스텝모터의 제어장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고,

도 3은 도 2의 토크연산부의 상세블록도이고,

도 4는 상기 도 2의 스텝모터 제어장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200 : 제어부      210 : 구동부

220 : 스텝모터      230 : 전류감지부

240 : 토크연산부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9>      본 발명은 스텝모터의 제어장치 및 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스텝모터에 걸리는 토크량에 따라 스텝모터에 인가하는 구동전류량을 가변적으로 제어하는 제어장치 및 방법에 관한 것이다.

- <10> 일반적으로 스텝모터는 클럭펄스신호에 의해 모터의 각 상의 여자상태가 변화할 때마다 일정한 각도만큼 회전하고, 여자 상태가 변화하지 않으면 일정 위치를 유지하여 정지하는 모터로서, 입력되는 펄스신호에 따라 일정 각도 즉, 일정 스텝씩 회전한다.
- <11> 도 1은 종래기술에 의한 스텝모터의 제어장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- <12> 도시된 바와 같이, 제어부(100)는 스텝모터(120)를 구동하기 위한 각 상에 대한 구동펄스신호를 구동부(110)로 출력한다. 그리고, 제어부(100)는 기설정되어 있는 구동전류설정값( $V_{ref}$ )에 따라 결정되는 소정의 구동전류를 스텝모터(120)에 인가하기 위한 제어신호를 구동부(110)로 출력한다.
- <13> 일반적으로, 스텝모터(120)에 인가되는 구동전류의 크기는 스텝모터(120)의 회전자의 탈조를 방지하기 위해서 일정량의 마진을 확보하여 설정한다. 그리고, 스텝모터(120)의 회전자가 정지해 있는 상태에서 회전을 시작할 경우, 회전하고 있을 때 보다 더 큰 토크를 필요로 하기 때문에 구동전류설정값( $V_{ref}$ )은 회전자가 정지상태에서 회전을 시작하는데 필요한 전류량 이상의 값으로 설정한다. 따라서, 회전자가 회전하고 있을 때 스텝모터(120)에 인가되는 구동전류는 실제 스텝모터(120)가 필요로 하는 전류량 보다 항상 일정량 이상으로 인가된다.
- <14> 구동부(110)는 제어부(100)로부터 출력되는 제어신호에 근거하여 소정 크기의 구동전류로 스텝모터(120)를 구동한다.
- <15> 그런데 이러한 구조의 종래의 스텝모터 제어장치는 스텝모터 회전자의 회전시의 탈조를 방지하기 위하여 회전토크량의 마진을 확보하여 설계하므로, 매 스텝 이동시마다 오버슈트 및 세틀링을 반복하여 회전자가 목표위치에 도달하게 된다. 따라서, 회전자의

여분토크량을 확보하기 위해 설정된 구동전류로 인하여 진동, 소음, 및 공진이 발생하고, 콘트롤IC(제어부) 및 스텝모터가 과열되어 오동작을 하는 원인이 된다는 문제가 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<16>      상기 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 콘트롤IC 및 스텝모터의 과열을 방지하고 저전력, 저진동 및 저소음의 구동특성을 갖는 스텝모터의 제어장치 및 제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<17>      상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 스텝모터의 제어장치는 스텝모터에 걸리는 토크를 연산하여 이에 대응하는 구동전류설정신호를 출력하는 토오크연산부와; 상기 구동전류설정신호에 근거한 가변적인 구동전류를 상기 스텝모터에 인가하기 위한 제어신호를 출력하는 제어부와; 상기 제어부로부터 입력되는 제어신호에 근거하여 상기 스텝모터를 구동하는 구동부를 포함한다.

<18>      바람직하게, 상기 스텝모터에 흐르는 구동전류를 검출하여 검출된 구동전류를 상기 토오크연산부로 출력하는 전류감지부를 더 포함한다.

<19>      상기 토오크연산부는 상기 입력되는 구동전류를 디지털신호로 변환하는 A/D변환기와; 상기 A/D변환된 구동전류정보에 근거하여 상기 토오크를 연산하고, 상기 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 독출하는 중앙처리장치(CPU)와; 상기 독출된 구동전류설정정보를 아날로그신호로 변환하여 출력하는 D/A변환기;를 포함한다.

- <20> 바람직하게, 상기 토크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 저장하고 있는 저장부를 더 포함한다.
- <21> 상기 저장부는 상기 토크 및 상기 구동전류가 비례하도록 상기 토크정보 및 상기 구동전류설정정보를 대응하여 저장하고 있음을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치.
- <22> 상기 다른 목적을 달성하기 위한, 스텝모터의 제어방법은 (a)스텝모터에 걸리는 토크에 대응하는 구동전류설정신호를 출력하는 단계와; (b)상기 구동전류설정정보에 근거하여 상기 스텝모터에 가변적인 구동전류를 인가하기 위한 구동제어신호를 출력하는 단계와; (c)상기 구동제어신호에 근거하여 상기 스텝모터를 구동하는 단계;를 포함한다.
- <23> 상기 (a)단계는 상기 스텝모터의 각 상에 흐르는 구동전류를 각각 검출하는 단계와; 상기 검출된 각 상의 구동전류를 A/D변환하는 단계와; 상기 A/D변환된 각 상의 구동전류정보에 근거하여 상기 토크를 연산하는 단계와; 상기 연산된 토크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 독출하는 단계와; 상기 구동전류설정정보를 D/A변환하여 출력하는 단계;를 포함한다.
- <24> 바람직하게, 상기 (a)단계는 상기 구동전류설정신호가 상기 스텝모터에 걸리는 토크에 비례하여 상기 스텝모터에 구동전류가 인가되도록 한다.
- <25> 이하, 본 발명의 바람직한 일실시예를 첨부한 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- <26> 도 2는 본 발명에 따른 스텝모터의 제어장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- <27> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 스텝모터의 제어장치는 제어부(200), 구동부(210), 전류감지부(230) 및 토크연산부(240)를 구비한다.



- <28> 제어부(200)는 입력되는 가변적인 구동전류설정신호(Vref)에 비례하는 가변적인 구동전류를 스텝모터(220)에 인가하기 위한 제어신호를 구동부(210)로 출력한다.
- <29> 구동부(210)는 제어부(200)로부터 입력되는 제어신호에 따라 스텝모터(220)에 가변적인 구동전류를 인가하여 스텝모터(220)를 구동한다.
- <30> 전류감지부(230)는 스텝모터(220)에 흐르는 전류량을 감지하여 토오크연산부(240)로 출력한다.
- <31> 토오크연산부(240)는 최초에 전원이 인가되면 임의의 크기의 구동전류설정신호를 제어부(200)로 출력한다. 그리고, 토오크연산부(240)는 전류감지부(230)로부터 입력되는 전류량을 A/D변환하고 이에 근거하여 스텝모터(220)에 걸리는 토오크량을 연산한다. 그리고, 토오크연산부(240)는 연산된 토오크량에 대응하는 구동전류설정정보를 독출하고 D/A변환한 구동전류설정신호를 제어부(200)로 출력한다.
- <32> 도 3을 참조하여 토오크연산부(240)에 대해서 보다 상세히 설명한다.
- <33> 도 3은 도 2의 토오크연산부(240)의 상세블럭도이다.
- <34> 도시된 바와 같이, 토오크연산부(240)는 A/D변환기(242), 중앙처리장치(CPU)(244), 저장부(246), 및 D/A변환기(248)를 구비한다.
- <35> A/D변환기(242)는 전류감지부(230)로부터 입력되는 스텝모터(220)의 각 여자상의 전류량을 디지털 신호로 각각 변환하여 중앙처리장치(CPU)(244)로 출력한다.
- <36> 중앙처리장치(CPU)(244)는 A/D변환기(242)로부터 입력되는 각 여자상의 전류정보에 근거하여 스텝모터(220)에 걸리는 토오크량을 연산한다. 전류량에 근거하여 토오크를 연산하는 방법은 공지된 기술이므로 상세히 설명하지 않는다. 그리고, 중앙처리장치

(CPU)(244)는 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 저장부(246)로부터 독출하여 D/A변환기(248)로 출력한다.

<37> D/A변환기(248)는 중앙처리장치(CPU)(244)로부터 출력되는 구동전류설정정보를 아날로그신호로 변환한 구동전류설정신호를 제어부(200)로 출력한다.

<38> 저장부(246)는 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 저장하고 있다. 아래의 표 1은 저장부(246)에 저장되어 있는 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보의 일례이다.

<39> 【표 1】

토오크정보[KgCm]	구동전류설정정보[v]
1.50	3.0
1.81	3.5
2.10	4.0
2.33	4.5

<40> 상기한 표 1에 나타낸 바와 같이, 토오크정보 및 구동전류설정정보는 비례하는 관계로 저장되어 있다.

<41> 따라서, 토오크연산부(240)는 스텝모터(220)에 걸리는 토오크량에 비례하는 크기의 구동전류설정신호를 제어부(200)로 출력한다.

<42> 결과적으로, 스텝모터(220)에 실제 걸리는 토오크량에 비례하는 가변적인 구동전류를 스텝모터(220)에 인가함으로써, 스텝모터(220)의 토오크 마진은 항상 거의 일정하게 된다.

<43> 이하, 본 발명에 따른 스텝모터의 제어방법에 대해 도 4를 참조하여 설명한다.

<44> 도 4는 상기 도 2의 스텝모터 제어장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

- <45> 먼저, 전류감지부(230)는 스텝모터(220)의 각 여자상에 흐르는 전류를 각각 감지하여 토오크연산부(240)로 출력한다(S400).
- <46> 토오크연산부(240)의 A/D변환기(242)는 입력되는 각 여자상의 전류량을 디지털신호로 변환하여 토오크연산부(240)의 중앙처리장치(CPU)(244)로 출력한다(S410).
- <47> 중앙처리장치(CPU)(244)는 A/D변환기(242)로부터 입력되는 각 여자상의 여자전류정보에 근거하여 스텝모터(220)에 걸리는 토오크량을 연산한다(S420). 그리고, 중앙처리장치(CPU)(244)는 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보( $V_{ref}$ , 기준전압)를 저장부(246)로부터 독출하여 토오크연산부(240)의 D/A변환기(248)로 출력한다(S430).
- <48> D/A변환기(248)는 중앙처리장치(CPU)(244)로부터 입력되는 구동전류설정정보를 아날로그신호로 변환한 구동전류설정신호( $V_{ref}$ )를 제어부(200)로 출력한다(S440).
- <49> 제어부(200)는 D/A변환기(248)로부터 입력되는 구동전류설정신호에 근거한 가변적인 구동전류를 스텝모터(220)에 인가하기 위한 제어신호를 구동부(210)로 출력하고, 구동부(210)는 제어부(200)의 제어신호에 근거한 가변적인 구동전류로 스텝모터(220)를 구동한다(S450).
- <50> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변형은 기재된 청구범위 내에 있게 된다.

**【발명의 효과】**

<51>        본 발명에 따른 스텝모터의 제어장치 및 제어방법에 의하면, 콘트롤IC(제어부) 및 스텝모터의 과열과 오동작을 방지하며, 저전력, 저진동 및 저소음의 향상된 구동특성을 갖는 제어장치를 구현할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

스텝모터의 제어장치에 있어서,

상기 스텝모터에 걸리는 토오크를 연산하여 이에 대응하는 구동전류설정신호를 출력하는 토오크연산부와;

상기 구동전류설정신호에 근거한 가변적인 구동전류를 상기 스텝모터에 인가하기 위한 제어신호를 출력하는 제어부; 및

상기 제어부로부터 입력되는 제어신호에 근거하여 상기 스텝모터를 구동하는 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 스텝모터에 흐르는 구동전류를 검출하여 검출된 구동전류를 상기 토오크연산부로 출력하는 전류감지부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서, 상기 토오크연산부는

상기 입력되는 구동전류를 디지털신호로 변환하는 A/D변환기와;

상기 A/D변환된 구동전류정보에 근거하여 상기 토오크를 연산하고, 상기 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 독출하는 중앙처리장치(CPU)와;

상기 독출된 구동전류설정정보를 아날로그신호로 변환하여 출력하는 D/A변환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 토오크정보에 대응하는 상기 구동전류설정정보를 저장하고 있는 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치

**【청구항 5】**

제 4항에 있어서, 상기 저장부는

상기 토오크 및 상기 구동전류가 비례하도록 상기 토오크정보 및 상기 구동전류설정정보를 대응하여 저장하고 있음을 특징으로 하는 스텝모터의 제어장치.

**【청구항 6】**

스텝모터의 제어방법에 있어서,

(a) 상기 스텝모터에 걸리는 토오크에 대응하는 구동전류설정신호를 출력하는 단계와;

(b)상기 구동전류설정정보에 근거하여 상기 스텝모터에 가변적인 구동전류를 인가하기 위한 제어신호를 출력하는 단계와;

(c)상기 제어신호에 근거하여 상기 스텝모터를 구동하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어방법.

**【청구항 7】**

제 6항에 있어서, 상기 (a)단계는

상기 스텝모터의 각 여자상에 흐르는 구동전류를 각각 검출하는 단계와;

상기 검출된 각 여자상의 전류를 A/D변환하는 단계와;

상기 A/D변환된 각 여자상의 전류정보에 근거하여 상기 토오크를 연산하는 단계와;

상기 연산된 토오크정보에 대응하는 구동전류설정정보를 독출하는 단계와;

상기 구동전류설정정보를 D/A변환하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스텝모터의 제어방법.

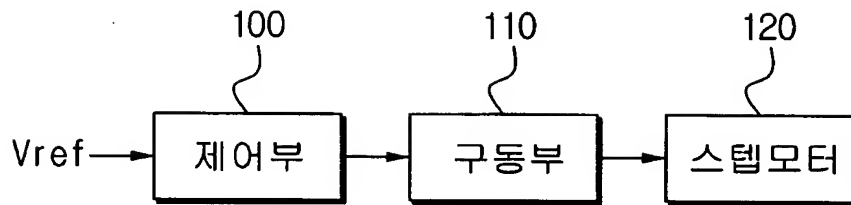
**【청구항 8】**

제 6항에 있어서, 상기 (a)단계는

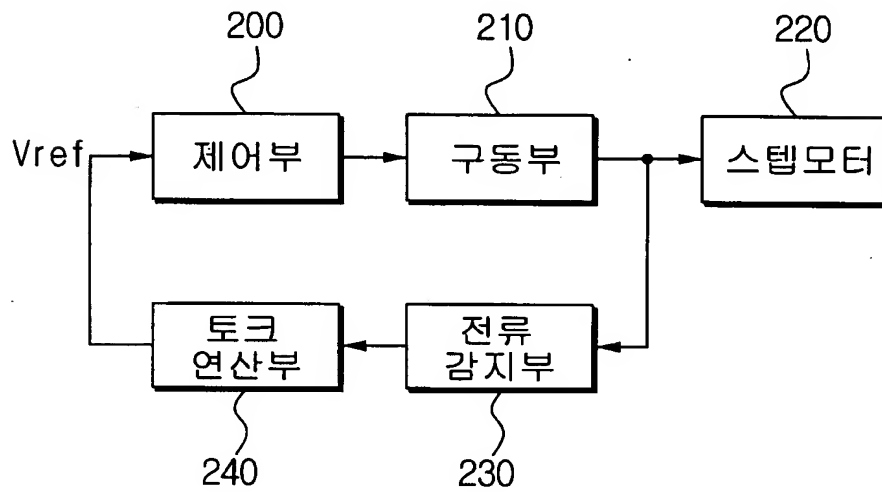
상기 구동전류설정신호가 상기 스텝모터에 걸리는 토오크에 비례하여 상기 스텝모터에 구동전류가 인가되도록 함을 특징으로 하는 스텝모터의 제어방법.

## 【도면】

【도 1】

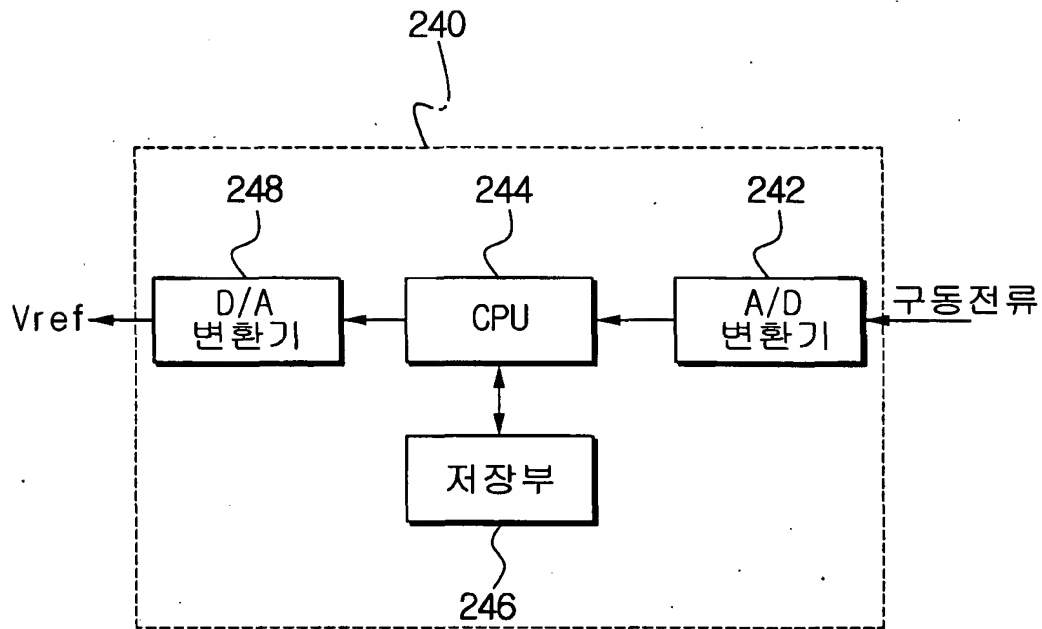


【도 2】





【도 3】



【도 4】

